



Рисунок 1. Типовая модель ИТ

Каждый элемент сети, с точки зрения управления, можно заменить некоторой абстрактной информационной моделью, в которой объект рассматривается как сетевой ресурс. Имея дело с информационной моделью объекта, можно контролировать его состояние и управлять им, абстрагируясь от физической сущности. Для создания информационной модели объекта, описываемой как некоторый класс в терминах объектно-ориентированного подхода, в рамках TMN используются два инструментальных средства [2]:

- структуры-шаблоны GDMO, или правила описания объектов управления;
- язык описания структуры данных ASN.1.

Язык ASN.1 определен ISO как язык описания типов данных. Применение ASN.1 позволяет описать атрибуты, параметры операций, которые специфицированы средствами GDMO в виде данных, т.е. констант и переменных различных типов.

ASN.1 является своего рода метаязыком, который используется для обеспечения «прозрачного» обмена данными в рамках системы сетевого управления вне зависимости от применяемого языка программирования. При отображении конструкций ASN.1 в программные объекты реализуется информационный обмен между разнородными приложениями.

Данные средства являются универсальными при описании информационных объектов любой сложности. Кроме того, для решения данной задачи можно использовать:

- архитектуры CORBA и язык IDL;
- средства технологии JAVA;
- технологии COM/DCOM.

Однако, отсутствие процедур наследования классов, необходимость организации последовательных многократных запросов, недостаточное пространство адресации объектов, отсутствие функций фильтрации данных, сложность и запутанность стандартов и протоколов, использование многократно вложенных структур данных и др. существенно ограничивают практику использования данных направлений.

Система управления такого вида как бы «фиксирована», ее трудно модифицировать, она выполняет

функции управления только своего оператора. Поэтому представляется целесообразным использовать здесь комплекс конструктивных программных модулей объектно-ориентированной архитектуры, и концепцию интеллектуальной сети (IN).

В отличие от традиционного подхода, архитектурная концепция IN предполагает четкое разделение всех функций создания, модификации и представления услуг, а также эксплуатационного управления ими, на небольшое количество программных модулей, взаимодействие между которыми обеспечивают стандартные интерфейсы, а перечень функций каждой из которых строго определены [3].

При этом каждое новое приложение управления должно опираться на независимые от него программные модули. Путем комбинации этих модулей может быть создан широкий спектр функций управления.

Достоинства представленной архитектуры:

- объектно-ориентированный подход, позволяющий представить систему в виде набора объектов и тем самым скрыть ее сложность;
- независимость программных компонентов друг от друга, что гарантирует возможности замены любого компонента без модификации смежных компонентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребешков А. Ю. Стандарты и технологии управления сетями. – М.: Эко-Трендз, 2003.–288с.
2. Корнев Н. А. Реализация моделей системного управления в стиле TMN// Электросвязь. 2003. №1
3. Гольдштейн Б. С., Ехриель И. М., Перле Р. Ф. Интеллектуальные сети.– М.: Радио и связь, 2000.– 500с.

#### МОДУЛЯРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ВЕЙВЛЕТ-ОБРАБОТКЕ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Червяков Н.И., Ремизов С.Л.

Для решения задачи идентификации в настоящее время в основном применяется преобразование Фурье. Основным недостатком этого метода является то,

что он применим лишь для анализа стационарных сигналов. Речь же представляет собой не стационарный сигнал. Переход к оконному преобразованию Фурье приводит к сильной зависимости частотных характеристик от параметров окна.

Поэтому в последнее время используется альтернативный подход к решению этой задачи, одним из вариантов которого является вейвлет анализ.

Вейвлет-анализ осуществляет многомасштабный анализ, который представляет собой последовательное представление исследуемой функции через иерархические вложенные подпространства  $V_m$ , которые не пересекаются и дают в пределе  $L^2(\mathbb{R})$  - пространство квадратично суммированных последовательностей бесконечной длины [1]

Одним из важных моментов вейвлет-анализа является произвольный выбор базисной функции.

Для анализа дискретной временной последовательности хорошо подходит вейвлет Хаара. Но его применение эффективно в том случае, если дискретная временная последовательность обладает резкими переходами или скачками. По мимо вейвлетов Хаара существует еще ряд дискретных вейвлетов, описанных в [2]. Но каждому из них присущ ряд своих специфических недостатков и они не позволяют реализовать целочисленные вычисления, что приводит к возникновению неизбежных ошибок округления при вычислении вейвлет-коэффициентов. Использование целочисленных вейвлет-преобразований, описанных в [1], позволяет лишь уменьшить общую ошибку округления, но не всегда дает возможность получить точную реконструкцию сигнала. Поэтому необходимы такие преобразования, которые бы с одной стороны обеспечивали эффективность анализа дискретной временной последовательности как с резкими перепадами, так и с плавными изменениями, а с другой стороны могли бы обеспечить точную реконструкцию сигнала и были бы целочисленными.

В качестве таких преобразований можно использовать модулярные преобразования, а именно перевод чисел из системы остаточных классов [3] в позиционную систему счисления.

Пусть имеется СОК с основаниями  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Для этой системы  $\text{НОД}(p_1, p_2, \dots, p_n) = 1$ , с ортогональными базисами  $V_1, V_2, \dots, V_n$  и весами  $m_1, m_2, \dots, m_n$ . Пусть в этой системе своими остатками заданно число остатками  $A=(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ . Определим следующие константы  $q_1 = p_1 m_2, q_2 = p_2 m_1; \dots; p_n = p_n m_{n-(n-1)}^n$ ;

$$q_{1,2} = \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq 1 \\ i \neq 2}} p_i \quad q_{3,4} = \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq 3 \\ i \neq 4}} p_i \quad ; \dots ; \quad q_{n-1,n} = \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq n-1 \\ i \neq n}} p_i \quad (3)$$

Тогда позиционное представление числа  $A$  можно вычислить следующим образом

$$S_{1,2} = \alpha_1 q_2 + \alpha_2 q_1; \quad (4)$$

$$Y_{1,n} = S_{1,2} q_{1,2} + S_{3,4} q_{3,4} + \dots + S_{n-2,n-1} q_{n-1,n} + S_{n,n-1} q_{n-2,n-1} \quad (5)$$

$$A_i = Y_{1,n} \text{ mod } R$$

Доказательство этого утверждения основано на следующем обстоятельстве. Развернем первое слагаемое выражения (6)

$$S_{1,2} q_{1,2} = \alpha_1 \times m_1 \times p_2 \times p_3 \times p_4 \times \dots \times p_n \quad (6)$$

а величина  $m_1 \times p_2 \times p_3 \times p_4 \times \dots \times p_n$  есть первый ортогональный базис. Остальные слагаемые имеют аналогичную структуру.

Для случая, когда  $n$  нечетно, константы  $q_n$  и

$q_{n-1,n}$  имеют следующий вид

$$q_n = m_n p_1; \quad q_{n-1,n} = \prod_{\substack{i=1 \\ i \neq 1 \\ i \neq n}} p_i \quad (7)$$

По аналогии с выражением (1) можно считать, что каждое выражение в (4,5) аппроксимирует положение набора остатков из пространства

$$\bigcup_i U A \text{ mod } p_i \quad \text{через пространство} \quad \bigcup_{i,j} U(q_{i,j}, S_{i,j})$$

пространство меньшей размерности, определяемое функцией  $y = x \text{ mod } p$ .

Требования, предъявляемые к базисным функциям вейвлет-преобразований [4] для функции  $y = x \text{ mod } p$  формально выполняются в кольце по модулю с учетом особенностей выполнения операций в кольце.

Улучшение чувствительности к малым изменениям сигнала для такого преобразования обеспечивается за счет значительного изменения величины  $S_{i,j}$  для близких в смысле евклидова расстояния участков двух разных сигналов, и величины  $A_i$  для участков двух разных сигналов для которых отличие  $S_{i,j}$  минимально.

Среднеквадратичная ошибка (дисперсия), рассчитанная для векторов

$$X = (6, 4, 13, 5, 9, 11, 14, 12, 10, 8, 4, 6, 13, 10, 9, 8)$$

$$X_{\text{иск}} = (6, 4, 13, 5, 9, \mathbf{13}, 14, 12, 10, 8, 4, 6, 13, 10, 9, 8)$$

при различных методах анализа сигналов приведена в таблице 3.

Таблица 3. Дисперсия для различных методов анализа

Метод анализа	ДПФ	Преобразование Хаара	Модулярные преобразования
$\sigma$	0.401	0.308	4.54

Таким образом, применение модулярных преобразований позволяет повысить точность анализа речевых сигналов, представленных в цифровом виде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования. Интернет: <http://www.autex.spb.ru>
2. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. – М.: СОЛОН-Р, 2002 – 446 с.

3. Акушский И.Я., Юдицкий Д.М., Машинная арифметика в остаточных классах. – М.: Советское радио, 1968 – 440 с.

4. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. Интернет: <http://books.forcesite.ru>

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ВАКАНСИЙ В ДВУМЕРНЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ НА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Суплес В.Г.

*Кузбасская государственная педагогическая академия, Новокузнецк*

В данной работе рассматривается одна из программ компьютерного лабораторного комплекса по физике твердого тела [1-4]. Студентам выдается одно из следующих заданий:

1. Исследовать условия образования комплексов вакансий различного типа в зависимости от расстояния между ними (номер координационной сферы) для твердого раствора  $Ni_3Al$ .

2. Исследовать условия образования комплексов вакансий различного типа в зависимости от расстояния между ними (номер координационной сферы) для твердого раствора  $Ni_3Fe$ .

3. Исследовать условия образования комплексов вакансий различного типа в зависимости от расстояния между ними (номер координационной сферы) для твердого раствора  $Cu_3Au$ .

4. Изучение изменений энергии системы при наличии вакансионных комплексов различного типа и различной конфигурации.

Приведенные выше задания не исчерпывают возможностей программы.

Рассмотрим порядок выполнения одного из таких заданий:

#### Исследовать условия образования комплексов вакансий различного типа для твердого раствора $Cu_3Au$ .

Порядок выполнения:

1. Запустить программу **smvtr.exe**.

2. Выбрать твердый раствор ( $Ni_3Al$ ,  $Ni_3Fe$ ,  $Cu_3Au$ ).

3. Задать размеры расчетной ячейки. Для этого необходимо задать число атомов в рядах ячейки по осям  $X$  и  $Y$  (рекомендуется примерно  $24 \times 24$ ) (минимальное значение по осям  $X$  и  $Y$  – 12, максимальное – 100).

4. Задать число вакансий в окне "Число вакансий" (минимальное значение – 0, максимальное – 2).

5. Если число вакансий будет равно 2, то необходимо задать расстояние между вакансиями, равное радиусу координационной сферы (минимальное значение – 1, максимальное – 5).

6. Если есть вакансии, тогда необходимо выбрать тип вакансий из списка ( $Ni$ ,  $Al$ ,  $Fe$ ,  $Cu$ ,  $Au$ , или

их комплексы- $Ni-Ni$ ,  $Al-Al$ ,  $Fe-Fe$ ,  $Ni-Al$ ,  $Cu-Au$ ,  $Ni-Fe$ ). Если нет конфигурации с соответствующей сортом атомов и заданному расстоянию, то выдается сообщение об ошибке. Например, в сплаве  $Ni_3Al$  возможна конфигурация с дивакансией типа  $Al-Al$  только на расстоянии, равном третьей координационной сферы.

7. Для ввода данных нажать кнопку "Установить параметры".

8. Запуск эксперимента осуществляется нажатием кнопки "Пуск". В результате расчета можно получить значение полной энергии системы.

9. Задавая различные расстояния между вакансиями и повторяя пункты 4-7 получить значение энергии системы в зависимости от количества вакансий и расстояния между ними. Записать полученные значения в таблицу.

10. Вычислить значение энергии «разорванных» межатомных связей для атома сорта  $A$  (или сорта  $B$ ):

$$E_v^A = E_f^A - E_i$$

11. Найти значения энергии образования вакансии сорта  $A$  (или сорта  $B$ )  $E_d^A$  соответственно равна разности энергий кристалла, содержащего вакансию типа  $A$   $E_f^A$ , и идеального кристалла  $E_i$ , за вычетом половины энергии связей, восстановившихся на поверхности кристалла:

$$E_d^A = E_f^A - E_i - \frac{E_v^A}{2}$$

Энергией образования вакансии называется разность энергий кристалла, содержащего заданное число  $N$  атомов и одну вакансию, и бездефектного кристалла, содержащего то же количество атомов.

12. Вычислить значения энергии образования дивакансии типа  $AB$   $E_{2d}^{AB}$  соответственно равна разности энергий кристалла, содержащего вакансию, и идеального кристалла, за вычетом половины энергии связей, восстановившихся на поверхности кристалла:

$$E_{2d}^{AB} = E_f^{AB} - E_i - \frac{E_v^A}{2} - \frac{E_v^B}{2}$$

13. Вычислить значения энергии связи двух одиночных вакансий в дивакансию  $E_s$ :

$$E_s = E_d^A + E_d^B - E_{2d}^{AB}$$

14. Построить график изменения энергии связи двух одиночных вакансий в комплекс в зависимости от расстояния между вакансиями. Для обработки компьютерного эксперимента использовать электронные таблицы или среду MathCad.

15. Сравнить полученное значение со справочным.